

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-003782

(43)Date of publication of application : 07.01.2000

(51)Int.Cl.

H05B 33/04

H05B 33/14

(21)Application number : 10-179791

(71)Applicant : CASIO COMPUT CO LTD

(22)Date of filing : 12.06.1998

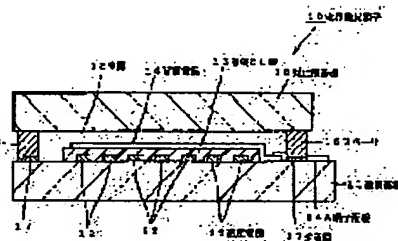
(72)Inventor : ARAI KAZUYOSHI

(54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electroluminescent element which restricts the deterioration of the element due to moisture and oxygen.

SOLUTION: A transparent electrode 12, an organic electroluminescent layer 13, a back surface electrode 14 are formed on a transparent board 11 so as to form a light-emitting unit. A sealing board 15 is provided on the transparent board 11 via a spacer 16 for surrounding a light-emitting region. The spacer 16 is formed by patterning a SiO₂ film deposited on the sealing board 15 and formed integrally with the sealing board 15. The spacer 16 and the transmitting board 11 are strongly bonded to each other through an adhesive layer 17 of silane-coupling agent. With this structure, since moisture permeability of the spacer 16 made of the inorganic insulating material and the adhesive layer 17 is low and infiltration of moisture and oxygen from the outside of the electroluminescent element 10 can be hindered, the deterioration of the element can be restricted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-3782

(P2000-3782A)

(43) 公開日 平成12年1月7日(2000.1.7)

(51) Int. Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード(参考)

H 0 5 B 33/04

H 0 5 B 33/04

3 K 0 0 7

33/14

33/14

A

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平10-179791

(22) 出願日

平成10年6月12日(1998.6.12)

(71) 出願人 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72) 発明者 新井 一徳

東京都八王子市石川町2951番地の5 カシ
オ計算機株式会社八王子研究所内

(74) 代理人 100074985

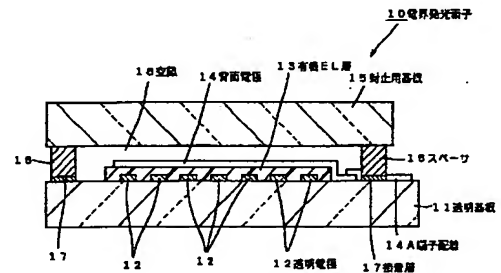
弁理士 杉村 次郎

Fターム(参考) 3K007 AB11 AB13 BA06 BB01 BB04
CA01 CB01 CC00 DA01 DB03
EB00 EC03 FA01

(54) 【発明の名称】 電界発光素子

(57) 【要約】

【課題】 水分、酸素に起因する素子劣化を抑制した電界発光素子を提供する。

【解決手段】 透明基板11の上に、透明電極12、有機EL層13、背面電極14を形成して発光部を形成する。透明基板11の上に発光領域を周回するスペーサ16を介して封止用基板15が設けられている。このスペーサ16は、封止用基板15に堆積させたSiO₂膜をパターン形成したものであり、封止用基板15に一体的に形成されている。スペーサ16と透明基板11とは、シランカップリング剤でなる接着層17で強固に結合されている。このように、無機絶縁材料でなるスペーサ16及び接着層17は、透湿性が極めて低く、電界発光素子10の外部からの水分や酸素の侵入を阻止するため、素子劣化を抑制することができる。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表面に発光層が電極で挟まれてなる発光部が形成される素子基板と、無機絶縁材料でなるスペーサを有し前記素子基板の表面に対向する封止用基板とが、前記スペーサ、並びに前記スペーサと前記素子基板との間に介在された接着層を介して接合されていることを特徴とする電界発光素子。

【請求項 2】 前記接着層は、シランカップリング剤よりなることを特徴とする請求項 1 記載の電界発光素子。

【請求項 3】 前記発光層は、有機エレクトロルミネッセンス材料を含むことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電界発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は電界発光素子に関する、さらに詳しくは、有機エレクトロルミネッセンス（以下、有機 EL という）材料を発光層を含む電界発光素子の封止構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の電界発光素子としては、透明電極、発光層、及び背面電極が積層されてなる発光部が形成されたガラス基板と、封止用ガラス基板との 2 枚を、液晶セル構造と同様に、ギャップ材を混入させた樹脂でなるシール材を介して貼り合わせた構造のものがある。これらガラス基板と封止用ガラス基板とシール材とで形成される空隙内には、不活性ガスが封入されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記した従来の電界発光素子では、シール材を構成する樹脂が僅かながら透湿性を有するために、時間の経過とともに、水分、酸素が外部から浸入するという問題点があった。このように外部から浸入した水分や酸素と発光層材料や電極材料とが反応することにより、部分的に非点灯エリアが発生して素子劣化が起こるという問題点がある。そこで、透湿性のより低い樹脂材料を用いて貼り合わせを行うことが考えられる。しかし、このような透湿性の低い樹脂材料を使用して両ガラス基板どうしの貼り合わせを行った場合、貼り合わせた後に、樹脂特性に起因して素子の耐熱温度を上回る熱処理プロセスが必要となるため、その使用は不可能であった。

【0004】 この発明は、水分、酸素に起因する素子劣化を抑制できる電界発光素子を提供することを目的としている。

【0005】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明は、電界発光素子であって、表面に発光層が電極で挟まれてなる発光部が形成される素子基板と、無機絶縁材料でなるスペーサを有し前記素子基板の表面に対向する封止用基板とが、前記スペーサ、並びに前記スペーサと前記素子基板との間に介在された接着層を介して接合されてい

ることを特徴としている。

【0006】 請求項 1 記載の発明では、発光部を包囲するスペーサを構成する無機絶縁材料が極めて透湿性が低い材料でなるため、外部からの水分や酸素の侵入を大幅に抑制することができ、素子劣化を抑制することができる。

【0007】 請求項 2 記載の発明は、請求項 1 記載の電界発光素子であって、前記接着層が、シランカップリング剤よりなることを特徴としている。

【0008】 請求項 2 記載の発明では、請求項 1 記載の発明の作用に加えて、スペーサと素子基板との密着性、接着強度を大きく向上させる作用がある。

【0009】 請求項 3 記載の発明は、請求項 1 及び請求項 2 に記載の発明の作用に加えて、スペーサが封止用基板に成膜された密着性の高い無機絶縁材料膜をエッチングしてなるため、スペーサと封止用基板との密着性及び接着強度が高く、外部から水分や酸素が侵入を防止する作用がある。

【0010】 請求項 3 記載の発明は、請求項 1 及び請求項 2 に記載の電界発光素子であって、前記発光層は、有機エレクトロルミネッセンス材料を含むことを特徴としている。

【0011】 請求項 3 記載の発明では、スペーサを封止用基板に予め形成することにより、素子基板に形成された有機エレクトロルミネッセンス材料を含む発光層の耐熱温度を考慮する必要がない。このため、成膜温度が高い材料をスペーサの材料として選択することが可能となる。

【0012】

【発明の実施の形態】 以下、この発明に係る電界発光素子の詳細を図面に示す実施形態に基づいて説明する。図 1 は本実施形態の電界発光素子の平面図、図 2 は図 1 の A-A 断面図である。

【0013】 図 1 及び図 2 に示すように、ガラスでなる素子基板としての透明基板 11 の上に、ITO (indium tin oxide) または In_2O_3 (ZnO)（但し $m > 0$ ）でなる複数の透明電極 12 が平行に配置・形成されている。これら透明電極 12 は、駆動素子との接続に供されるように透明基板 11 の一辺に向けて延在されている。透明電極 12 が形成された透明基板 11 の表示領域上には、有機 EL 層 13 が形成されている。本実施形態では、この有機 EL 層 13 として、下層から順に、 N,N' -ジ (α -ナフチル)- N,N' -ジフェニル-1,1'-ビフェニル-4,4'-ジアミン（以下、 α -NPD という）からなる有機正孔輸送層、4,4'-ビス (2,2'-ジフェニルビニレン) ビフェニル（以下、DPVBi という）96wt%と、4,4'-ビス (2-カルバゾールビニレン) ビフェニル（以下、BCzVBi という）4wt%とからなる有機発光層、トリス (8-ヒドロキシキノリン) アルミニウム（以下、Alq3 という）からなる有機電子輸送層の 3 層が

順次積層されてなる。なお、有機EL層13は、単層構造や多層構造の各種の変更が可能である。この有機EL層13の上には、透明電極12と交差する方向に沿って複数の背面電極14が平行に形成されている。背面電極14は、例えばAl、Ag、In、-Mgの単体またはこれらのうちの少なくとも1種から選択される合金で形成されている。これら背面電極14の端子には、例えば透明電極12などの酸素、水に対し導電率を下げにくい導電性材料でなる端子配線14Aが接続されている。なお、これら端子配線14Aは、透明基板11における、透明電極12が延在された一辺と隣接する一辺に向けて延在されている。

【0014】上記した構成の透明基板11に対して、ガラスでなる封止用基板15が設けられている。この封止用基板15の透明基板11と対向する面の周縁部には、酸化シリコン(SiO₂)でなる厚さが1μm~3μm程度のスペーサ16が周回して形成されている。SiO₂は、透湿性が極めて低い無機絶縁材料であり、その厚さは、積層された透明電極12、有機EL層13及び背面電極14のそれぞれの厚さの和より大きい。このスペーサ16と透明基板11とが、接着層17を介して接着されている。この接着層17は、γ-(2-アミノエチル)アミノプロピルトリメトキシシラン、γ-(2-アミノエチル)アミノプロピルメチルジメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、γ-グリシドキシプロピルメチルジメトキシシランなどの紫外線硬化性のシランカップリング剤でなり、スペーサ16と透明基板11とを強固に接着することができる。また、このようなシランカップリング剤でなる接着層17は、透湿性が極めて低いという特性があり、紫外線で固着するので透明基板11と封止用基板15との接合時に有機EL層13を熱により劣化させることがない。また、透明基板11側と封止用基板15とスペーサ16とで形成された空隙18には、アルゴン等の不活性ガスが封入されている。なお、透明電極12の端子部分と背面電極14に接続された端子配線14Aとは、図1及び図2に示すようにスペーサ16の外側に位置するように設定されている。なお、本実施形態では、スペーサ16の端面に透明電極12の端子部分や端子配線14Aが通る凹部を形成したが、これらの電極配線は薄い膜厚であり、接着層17を設けることによりスペーサ16と透明基板11との隙間を埋めることができるため、敢えて凹部を形成しない構成としてもよい。

【0015】次に、封入用基板15にスペーサ16を形成する方法を説明する。まず、図3(a)に示すように、封入用基板15として切断する前のマザーボード15Aの表面にスペーサ16の高さ寸法と同一の膜厚寸法の1μm~3μm程度のSiO₂膜16Aを例えばCVD法により堆積させる。その後、フォトリソグラフィ技術を用いてスペーサ16を形成すべき部分にレジスト

19が残るように形成する。そして、このレジスト19をマスクとしてSiO₂マスク16Aをエッチング(ドライエッチング又はウェットエッチング)する。その後、レジスト19を剥離し、図3(b)に破線で示す位置(スクライプライン)で切断することにより、スペーサ16が形成された封入用基板15を形成することができる。

【0016】本実施形態の電界発光素子10は、封止用基板15と透明基板11との間をほとんどスペーサ16で封止されている構造であり、このスペーサ16の酸素及び水の透過性は極めて低い。このため、外部から電界発光素子10内の有機EL層13が形成された発光領域(表示領域)へ水分や酸素が侵入するのを防止することができる。また、水分や酸素に起因する素子劣化を抑制することができる。また、このように透湿性が低い無機絶縁材料でなるスペーサ16を封入用基板15側に予め形成しておくことができるため、素子の耐熱温度を考慮する必要がなく、スペーサ16の材料の選択の幅を広げることができる。特に、本実施形態で用いたシランカップリング剤は、分子中の反応基によりスペーサ16側と透明基板11側とに強固に結合する作用があり、封止用基板15側を強く固着することができ、電界発光素子10の発光部を保護する効果を高めている。

【0017】以上、実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、構成の要旨に付随する各種の変更が可能である。例えば、上記した実施形態では、スペーサ16をSiO₂で形成したが、TiO₂などの他の無機絶縁材料で形成してもよい。また、上記した実施形態では、封入用基板15をガラスで形成したが、セラミックスなどの不透明な材料で形成してもよい。また、上記した実施形態では、接着層17にシランカップリング剤を用いたが、透湿性の低い他の接着剤を用いてもよい。さらに、上記した実施形態では、発光部からの光が透明基板11を通過して表示光となるが、逆に表示光が封止用基板15を通過して表示を行う構成としてもよい。

【0018】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、この発明によれば、水分、酸素に起因する素子劣化を抑制した電界発光素子を実現できる。また、電界発光素子の封止構造を堅牢にすることが可能となり、素子の耐久性を向上することができる。さらに、封止用基板にスペーサを形成する際には、素子の耐熱温度を考慮する必要がないため、スペーサの材料選択の幅を広げることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る電界発光素子の実施形態を示す平面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】(a)及び(b)は、封止用基板とスペーサの

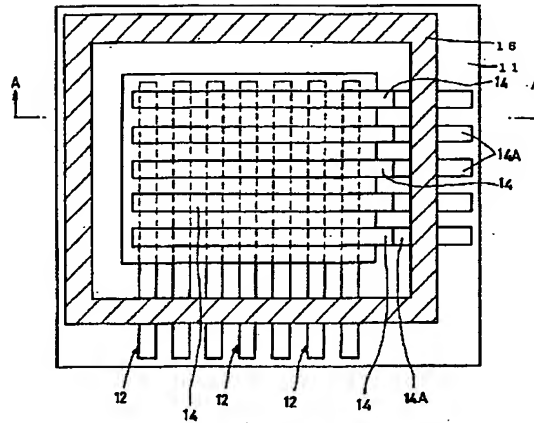
形成方法を示す工程断面図。

【符号の説明】

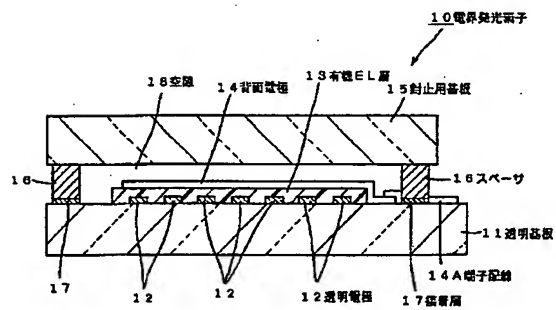
- 10 電界発光素子
- 11 透明基板
- 12 透明電極
- 13 有機EL層

- 14 背面電極
- 15 封止用基板
- 16 スペース
- 17 接着層
- 18 空隙

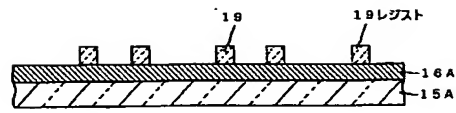
【図1】



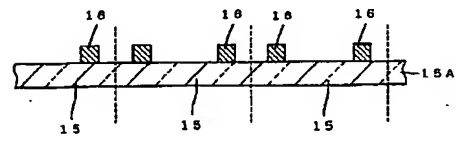
【図2】



【図3】



(a)



(b)